

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-167284

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

G06T 7/60

A61B 5/117

(21)Application number : 11-346684

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.1999

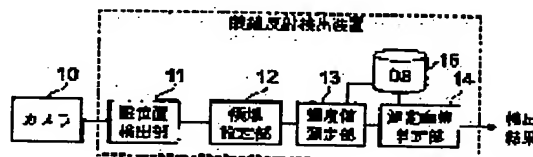
(72)Inventor : TAKAGI KOJI
TSUKAMOTO AKITOSHI
WATANABE TAKAHIRO
CHIYOU YASUHIRO
FUJII AKIHIRO

(54) DEVICE AND METHOD FOR DETECTING REFLECTION OF SPECTACLES

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the presence/absence of a part, where an illumination is reflected from spectacles, concerning an individual iris recognizing device or the like.

SOLUTION: Concerning an image inputted from a camera 10 of the individual iris recognizing device or the like, an eye position detecting part 11 detects the position or the like of the iris and concerning this input image, an area setting part 12 sets an area which includes the iris. For each of pixels in the set area, luminance is found by a luminance value measuring part 13 and the area of a part having the luminance higher than a threshold is found by a measured area discriminating part. When such an area is greater than a prescribed value, it can be discriminated as an illumination reflecting part where the illumination is reflected from the spectacles, and presence/absence thereof is outputted to the individual iris recognizing device.



本発明の第1の実施形態の眼鏡反射検出装置

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-167284
(P2001-167284A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
G 0 6 T 7/60		G 0 6 F 15/70	3 5 0 Z 4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/117		A 6 1 B 5/10	3 2 0 Z 5 L 0 9 6
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-346684

(22) 出願日 平成11年12月6日 (1999.12.6)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 ▲高▼木 晃二

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 塚本 明利

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 100086807

弁理士 柿本 恭成

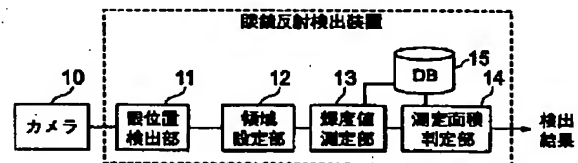
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼鏡反射検出装置及び眼鏡反射検出方法

(57) 【要約】

【課題】 アイリス個人認識装置等に対し、眼鏡で照明の反射した部分の有無を検出する。

【解決手段】 アイリス個人認識装置等のカメラ10から入力された画像に対し、眼位置検出部11は、アイリスの位置等を検出し、領域設定部12が該入力画像に対して、アイリスを含む領域を設定する。輝度値測定部13により、設定領域の画素に輝度が求められ、該輝度が閾値よりも大きい部分の面積が、測定面積判定部14により、求められる。この面積が所定値よりも大きければ、眼鏡に照明が反射した照明反射部分と判定でき、アイリス個人認識装置にその有無が出力される。



本発明の第1の実施形態の眼鏡反射検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被撮影者に光を照射する照明と、該被撮影者の眼の画像を取得するカメラとを有し、該画像から特定の情報を取得する処理装置に設けられた眼鏡反射検出装置であって、

前記カメラから画像を入力し、該画像に基づき、前記被撮影者が装着した眼鏡に前記照明が反射した照明反射部分があるか否かを検出することを特徴とする眼鏡反射検出装置。

【請求項2】 前記入力された画像から、眼位置として瞳孔の中心と該瞳孔及びその周囲の前記虹彩の大きさを検出する眼位置検出部と、

前記画像に対して前記検出された眼位置に基づく領域または任意の領域を設定する領域設定部と、

前記画像の前記設定された領域内で前記照明反射部分の有無を検出し、該検出結果を前記アイリス個人認識装置に与える検出手段とを、備えたことを特徴とする請求項1記載の眼鏡反射検出装置。

【請求項3】 前記検出手段は、前記設定された領域内の輝度値を測定して前記照明反射部分と推定される画素を抽出し、抽出した画素の面積に基づき該照明反射部分の有無を検出する構成にしたことを特徴とする請求項2記載の眼鏡反射検出装置。

【請求項4】 前記検出手段は、前記設定された領域内の輝度値を測定し、該輝度値が閾値を越える画素の度数からなるヒストグラムを求め、該ヒストグラムから前記照明反射部分の有無を検出する構成にしたことを特徴とする請求項2記載の眼鏡反射検出装置。

【請求項5】 前記検出手段は、前記ヒストグラムの変化量及び各度数の連続出現回数に基づき前記照明反射部分の有無を検出する構成にしたことを特徴とする請求項4記載の眼鏡反射検出装置。

【請求項6】 前記検出手段は、前記設定された領域内のエッジを検出し、予め登録しておいた前記照明の形状に対応するテンプレートとのマッチングを行うことにより、前記照明反射部分の有無を検出する構成にしたことを特徴とする請求項2記載の眼鏡反射検出装置。

【請求項7】 被撮影者に光を照射する照明と、該被撮影者の眼の画像を取得するカメラとを有し、該画像から特定の情報を取得する処理装置において、

前記カメラから入力された画像から、眼位置として瞳孔の中心と該瞳孔及びその周囲の前記虹彩の大きさを検出し、

前記画像に対して前記検出された眼位置に基づく領域または任意の領域を設定し、

前記設定された領域内で前記照明反射部分の有無を検出し、該検出結果を前記処理に与えること特徴とする眼鏡反射検出方法。

【請求項8】 前記設定された領域内の輝度値を測定して前記照明反射部分と推定される画素を抽出し、抽出し

た画素の面積に基づき該照明反射部分の有無を検出することを特徴とする請求項7記載の眼鏡反射検出方法。

【請求項9】 前記設定された領域内の輝度値を測定し、該輝度値が閾値を越える画素の度数からなるヒストグラムを求め、該ヒストグラムから前記照明反射部分の有無を検出することを特徴とする請求項7記載の眼鏡反射検出方法。

【請求項10】 前記ヒストグラムの変化量及び各度数の連続出現回数に基づき前記照明反射部分の有無を検出することを特徴とする請求項9記載の眼鏡反射検出方法。

【請求項11】 前記設定された領域内のエッジを検出し、予め登録しておいた前記照明の形状に対応するテンプレートとのマッチングを行うことにより、前記照明反射部分の有無を検出することを特徴とする請求項7記載の眼鏡反射検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、眼鏡を装着した被撮影者の撮影画像から、眼鏡での照明反射部分を検出する眼鏡反射検出装置及び眼鏡反射検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】眼球中の虹彩（以下、アイリスという）のパターンは、個人によって異なることが知られている。このアイリスを個人認識の特徴パラメータとするものに、例えば次の文献に記載された個人認識装置がある。文献：特開平8-504979号公報前記文献に記載された個人認識装置では、カメラによって撮影された眼の画像からアイリス領域を抽出してアイリスコードを作成し、該コードに基づき個人を認識している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のアイリスを利用する個人認識装置等では、次のような課題があった。より精度の高いアイリスの認識を行う場合には、顔に対して照明を当てる必要がある。ところが、被撮影者が眼鏡1を装着していると、その照明が眼鏡1で反射する。

【0004】図2は、眼鏡での照明反射部分を示す図である。眼鏡1で照明の反射が起り、その反射部分2と瞳孔3の周囲のアイリス4の領域とが図2のように重なると、瞳孔4の周囲のアイリス3のパターンが正確に取得できなくなる。そのため、現在では、例えば眼鏡1を外してもらったり、顔を傾ける等を行ってもらい、不慣れなものになっている。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明のうちの第1の発明は、被撮影者に光を照射する照明と、該被撮影者の眼の画像を取得するカメラとを有し、該画像から特定の情報を取得する処理装置に設

けられた眼鏡反射検出装置において、次のような構成にしている。即ち、前記カメラから画像を入力し、該画像に基づき、前記被撮影者が装着した眼鏡に前記照明が反射した照明反射部分があるか否かを検出する構成にしている。

【0006】第2の発明は、第1の発明の眼鏡反射検出装置において、次のような構成にしている。即ち、前記入力された画像から、眼位置として瞳孔の中心と該瞳孔及びその周囲の前記アイリスの大きさを検出する眼位置検出部と、前記画像に対して前記検出された眼位置に基づく領域または任意の領域を設定する領域設定部と、前記画像の前記設定された領域内で前記照明反射部分の有無を検出し、該検出結果を前記アイリス個人認識装置に与える検出手段とを、備えている。

【0007】第3の発明は、第2の発明における前記検出手段を、前記設定された領域内の輝度値を測定して前記照明反射部分と推定される画素を抽出し、抽出した画素の面積に基づき該照明反射部分の有無を検出する構成にしている。第4の発明は、第2の発明における前記検出手段を、前記設定された領域内の輝度値を測定し、該輝度値が閾値を越える画素の度数からなるヒストグラムを求め、該ヒストグラムから前記照明反射部分の有無を検出する構成にしている。

【0008】第5の発明は、第4の発明における前記検出手段を、前記ヒストグラムの変化量及び各度数の連続出現回数に基づき前記照明反射部分の有無を検出する構成にしている。第6の発明は、第2の発明における前記検出手段を、前記設定された領域内のエッジを検出し、予め登録しておいた前記照明の形状に対応するテンプレートとのマッチングを行うことにより、前記照明反射部分の有無を検出する構成にしている。

【0009】第7の発明は、被撮影者に光を照射する照明と、該被撮影者の眼の画像を取得するカメラとを有し、該画像から特定の情報を取得する処理装置において、次のような眼鏡反射検出方法を講じている。即ち、前記カメラから入力された画像から、眼位置として瞳孔の中心と該瞳孔及びその周囲の前記アイリスの大きさを検出し、前記画像に対して前記検出された眼位置に基づく領域または任意の領域を設定し、前記設定された領域内で前記照明反射部分の有無を検出し、該検出結果を前記処理装置に与えるようにしている。

【0010】第8の発明は、第7の発明の眼鏡反射検出方法において、前記設定された領域内の輝度値を測定して前記照明反射部分と推定される画素を抽出し、抽出した画素の面積に基づき該照明反射部分の有無を検出するようにしている。第9の発明は、第7の発明の眼鏡反射検出方法において、前記設定された領域内の輝度値を測定し、該輝度値が閾値を越える画素の度数からなるヒストグラムを求め、該ヒストグラムから前記照明反射部分の有無を検出するようにしている。

【0011】第10の発明は、第9の発明の眼鏡反射検出方法において、前記ヒストグラムの変化量及び各度数の連続出現回数に基づき前記照明反射部分の有無を検出するようにしている。第11の発明は、第7の発明の眼鏡反射検出方法において、前記設定された領域内のエッジを検出し、予め登録しておいた前記照明の形状に対応するテンプレートとのマッチングを行うことにより、前記照明反射部分の有無を検出するようにしている。

【0012】第1～第11の発明によれば、以上のように眼鏡反射検出装置及び眼鏡反射検出方法を構成したので、照明が眼鏡に反射してアイリス個人認識装置等のカメラから入力される画像に照明反射部分があっても、それが検出される。そのため、アイリス個人認識装置に、例えば照明反射が同時にアイリスに重ならないような複数の照明を備えておき、その照明を切り替えるようにすれば、照明反射部分の無い画像を得ることが可能である。従って、前記課題を解決できるのである。

【0013】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態を示す眼鏡反射検出装置の構成図である。この眼鏡反射検出装置は、眼鏡の照明反射を検出する装置であり、アイリス個人認識装置のカメラ10から与えられた撮影画像から被撮影者の眼位置を検出する眼位置検出部11を備えている。眼位置検出部11の出力側には、領域設定部12が接続され、該領域設定部12の出力側には、輝度測定部13が接続されている。領域設定部12は、輝度値を測定するための領域を設定する機能を持ち、輝度値測定部13がその輝度値を測定する手段である。輝度測定部13の出力側には、測定面積判定部14が接続されている。測定面積判定部14から眼鏡による照明反射の有無が検出結果として出力されるようになっている。なお、輝度値測定部13及び測定面積判定部14は、検出手段を構成するものであり、これらには、データベース（DB）15が接続されている。

【0014】図3は、図1の眼鏡反射検出装置の処理手順を示すフローチャートである。図4は、眼近傍の第1の画像例を示す図であり、従来の図2中の要素と共通の要素には共通の符号が付されている。これらの図3及び図4を参照しつつ、図1の眼鏡反射検出装置の動作を説明する。図1の眼鏡反射検出装置は、図3のステップS1～S7を行い、眼鏡1での照明の反射があるか否かを検出する。

【0015】まず、ステップS1において、アイリス個人認識装置のカメラ10から、被撮影者の画像が、眼位置検出部11に入力される。この入力画像には、眼鏡1を装着した被撮影者の眼付近が、図4のように写っており、眼鏡1による照明反射部分2が瞳孔3の周囲のアイリス4の一部にかかっているものとする。ステップS2において、眼位置検出部11は、入力画像における眼の位置を検出する。この検出により、瞳孔3の中心位置、

10

20

30

40

50

該瞳孔3の大きさ及びアイリス4の大きさが眼位置情報として求められ、該眼位置情報が領域設定部12に伝達される。ステップS3において、領域設定部12は、与えられた眼位置情報に基づき、入力画像中のアイリス4に外接する矩形の領域5を設定する。

【0016】ステップS4において、輝度値測定部13は、ステップS3で設定された領域5における各画素の輝度を測定する。アイリス認識装置では照明として近赤外光が用いられるので、モノクログレースケールで画像を取得したときには、眼鏡1での照明反射部分2は、限りなく白に近い色で撮影されている。これに対し、瞳孔3は黒に近く、アイリス4は、グレーである。これらの照明反射部分2と瞳孔3とアイリス4とでの輝度値が異なることを利用し、照明反射部分2に対応すると推定される画素を抽出し、該画素で占める面積を求める。具体的には、データベース15から照明の反射に近い輝度値閾値 T_{white} を読出し、領域5内の画素のうち、輝度値 p が次の(1)式を満たす画素を抽出し、その画素数を面積 S とする。

$$p > T_{white} \quad \dots (1)$$

【0017】ステップS5において、測定面積判定部14は、ステップS4で求められた面積 S と、データベース15から読出された面積閾値 T_{area} との比較を行う。このステップS5の比較結果が次の(2)式を満たすとき、ステップS6で照明反射部分2があると判定し、(3)式を満たすとき、ステップS7で照明反射部分2が無いと判定する。

$$S > T_{area} \quad \dots (2)$$

$$S \leq T_{area} \quad \dots (3)$$

【0018】以上のように、この第1の実施形態では、眼位置検出部11と、領域設定部12と、輝度値測定部13と、測定面積判定部14とを設けたので、カメラ10から入力された画像から眼鏡1に照明反射部分2があるかないかを判定することができる。また、入力画像に領域5を設定してその輝度を測定することで、少ない処理量で眼鏡1に照明反射部分2があるかないかを判定できる。

【0019】(第2の実施形態) 図5は、本発明の第2の実施形態を示す眼鏡反射検出装置の構成図である。前記第1の実施形態では、入力画像のアイリス4の部分に照明反射部分2があるときに適した眼鏡反射検出装置を示したが、カメラ等の特性により、アイリス4から外れても、アイリス4の近傍に照明反射部分2があるときには、入力画像のアイリス4の部分にノイズが残り、個体認識の精度が劣化することがある。そのため、照明反射部分2がアイリス4からずれた場合でも、該照明反射部分2の有無を検出する必要がある。

【0020】本実施形態の眼鏡反射検出装置は、照明反射部分2がアイリス4からずれた場合でも、該照明反射部分2の有無が可能な眼鏡反射検出装置であり、アイリ

ス認識装置のカメラ20に接続された第1の実施形態と同様の眼位置検出部21を備えている。眼位置検出部21の出力側には、第1の実施形態とはことなる領域設定部22が接続され、該領域設定部22の出力側にヒストグラム検出部23が接続されている。ヒストグラム検出部23の出力側にグラフ解析部24が接続されている。ヒストグラム検出部23とグラフ解析部24は、検出手段を構成するものであり、これらにデータベース(DB)25が接続されている。グラフ解析部24から検出結果がアイリス個人認識装置に出力されるようになって

いる。【0021】図6は、図5の眼鏡反射検出装置の処理手順を示すフローチャートである。図7は、眼近傍の第2の画像例を示す図であり、第1の実施形態の図4中の要素と共通の要素には共通の符号が付されている。この眼鏡反射検出装置は、図6のステップS11～S18を行うことにより、眼鏡1の照明反射部分2の有無を検出する。以下に、その詳細を示す。

【0022】まず、ステップS11において、アイリス個人認識装置の持つカメラ20で撮影した画像が入力され、眼位置検出部21に与えられる。今、カメラ20から与えられた画像には、例えば図7のように、照明反射部分2を有する眼鏡1と、瞳孔3、アイリス4及び顔面の皮膚等が撮影されており、該照明反射部分2はアイリス4の下方にずれているものとする。

【0023】ステップS12において、眼位置検出部21は第1の実施形態と同様に、入力画像における瞳孔3の中心位置と大きさを検出すると共に、その瞳孔3の周囲のアイリス4の大きさ等を検出し、これらの検出結果を領域設定部22に与える。ステップS13において、領域設定部22は、輝度を測定するための領域26を入力画像に設定する。ここで、通常のCCD等を用いたカメラ20等では、アイリス4の下方に照明反射部分2が存在するときに、ノイズがそのアイリス4の画像に残りやすい。そのため、領域設定部22は、アイリス4の幅を有すると共に、下方が入力画像の下端となるような領域26を設定する。

【0024】図8は、ヒストグラム検出部23が求めるヒストグラムを示す図である。ステップS14において、ヒストグラム検出部23は、ステップS13で設定された領域26の輝度を測定すると共にそのヒストグラム27を求める。具体的には、データベース25から照明に近い輝度閾値 T_{white} を読出し、輝度値が前記(1)式を満たす画素を抽出し、該画素の度数を領域26内の x (横)軸方向にカウントし、カウント結果を y (縦)軸方向に順に出力してグラフ解析部24へ与える。

【0025】ヒストグラム27では、照明反射部分2に対応する位置の度数が高くなるばかりでなく、他の位置でも度数が高くなる部分がある。これは、顔面に正面か

ら照明を当てると、眼の下方で皮膚が照明を反射する部分(以下、この部分を皮膚反射部分という)28があるからである。この皮膚反射部分28と照明反射部分2とは、輝度値からは区別がつかないが、ヒストグラム27の照明反射部分2の度数の立上がりは急激に変化するのに対し、皮膚反射部分28の度数の変化は緩やかである。

【0026】ステップS15において、グラフ解析部24は、ヒストグラム27の解析を行う。具体的には、グラフ解析部24は、y軸方向の増分(ライン数)を α と*10

$$\text{if } (h_{n+\alpha} - h_n < \beta) N \rightarrow N+1 \quad \dots (5)$$

【0028】ステップS16において、グラフ解析部24は、変化量H及びヒストグラムの度数連続出現回数Nを用いて眼鏡1の照明反射部分2の存在を判定する。具体的には、次の(6)及び(7)式を満たすときに照明反射部分2があると判定し、その他の場合には照明反射部分2が無いと判定する。

$$H > T_{\text{hist}} \quad \dots (6)$$

$$N > T_{\text{count}} \quad \dots (7)$$

但し、 T_{count} : 度数連続出現回数Nの閾値

【0029】この判定は、ヒストグラム27を解析することで、照明の形状により、該ヒストグラム27の度数が急峻に立ち上がり、その度数が連続するときに照明反射部分2があることを判定している。ヒストグラム27での変化量Hの変化が小さい皮膚反射部分28は、検出されない。ステップS16での判定結果が、眼鏡1に照明反射部分2があることを示す場合、グラフ解析部24は、ステップS17でその検出結果をアイリス個人認識装置に出力し、ステップS16での判定結果が眼鏡1に照明反射部分2が無いことを示す場合、ステップS18

で該判定結果をアイリス個人認識装置に出力する。【0030】以上のように、この第2の実施形態では、眼位置検出部21と、領域設定部22と、ヒストグラム検出部23と、グラフ解析部24とで眼鏡反射検出装置を構成したので、眼付近の皮膚に皮膚反射28がある場合でも、照明反射部分2が検出できる。その上、(7)式で度数連続出現回数Nを検定するので、瞬間的にヒストグラム27の度数があがるようなノイズが入っても、誤検出することが無い。

【0031】(第3の実施形態)図9は、本発明の第3の実施形態を示す眼鏡反射検出装置の構成図である。この眼鏡反射検出装置は、第2の実施形態と同様に、照明反射部分2がアイリス4からずれた場合でも、該照明反射部分2の有無が可能な眼鏡反射検出装置であり、アイリス認識装置のカメラ30に接続された第2の実施形態と同様の眼位置検出部31と領域設定部32とを備えている。領域設定部32の出力側にエッジ検出部33が接続されている。エッジ検出部33の出力側に形状判定部34が接続されている。エッジ検出部33と形状判定部34とは、検出手段を構成するものであり、これらにデ

*し、次の(4)式からヒストグラム27の度数 h_m 。(但し、 $m=1, 2, \dots$)の変化量Hを計算する。

$$H = h_{m+\alpha} - h_m \quad \dots (4)$$

【0027】さらに、グラフ解析部24は、データベース25から変化量閾値 T_{hist} を読み出し、次の(5)式を用いることにより、ヒストグラム27の変化量Hが変化量閾値 T_{hist} を越えたときのヒストグラム27の度数 h_n と同じ、度数が連続する回数をNとして検出する。ただし、度数 h_n に対する誤差を β とする。

データベース(DB)35が接続されている。形状判定部34から、検出結果がアイリス個人認識装置に出力されるようになっている。

【0032】図10は、図9の眼鏡反射検出装置の処理手順を示すフローチャートである。この図10を参照しつつ、図9の眼鏡反射検出装置の動作を説明する。この眼鏡反射検出装置は、図10のステップS21~S28を行うことにより、眼鏡1の照明反射部分2の有無を検出する。以下に、その詳細を示す。

【0033】まず、ステップS21において、アイリス個人認識装置の持つカメラ30で撮影した画像が入力され、眼位置検出部31に与えられる。今、カメラ30から与えられた画像には、第2の実施形態の図7のように、照明反射部分2を有する眼鏡1と、瞳孔3、アイリス4及び顔面の皮膚等が撮影されており、該照明反射部分2はアイリス4の下方にずれているものとする。ステップS22において、眼位置検出部31は第2の実施形態と同様に、入力画像における瞳孔3の中心位置と大きさを検出すると共に、その瞳孔3の周囲のアイリス4の大きさ等を検出し、これらの検出結果を領域設定部32に与える。ステップS23において、領域設定部32は、輝度を測定するための領域26を、第2の実施形態と同様に入力画像に設定する。

【0034】図11は、エッジ検出例を示す図である。ステップS24において、エッジ検出部33は、ステップS23で設定された領域26におけるエッジを検出する。ここでの、エッジ検出は、領域26に対して行えばよく、ラプラシアンフィルタ等の一般的なフィルタを使用することが可能である。エッジ検出を行うことにより、皮膚反射部分28のように輝度変化がなだらかな部分のエッジは、図11のように検出されない。

【0035】ステップS25において、形状判定部34は、予めデータベース35に保存されている照明の形状に対応するテンプレートを読み出し、領域26に対してこのテンプレートを用いて一致度を求める。つまり、テンプレートを領域26の端部から順に画素をずらしながら、マッチングを行う。そして、最も高い値を示した一致度をDとする。

【0036】ステップS26において、形状判定部34

は、一致度Dが次の(8)式を満たすとき、眼鏡1に照明反射部分2があると判定し、一致度Dが次の(9)式を満たすとき、照明反射部分2が無い判定する。

$$D > T_{\text{th}} \quad \dots (8)$$

$$D \leq T_{\text{th}} \quad \dots (9)$$

但し、 T_{th} ：一致度Dの閾値

形状判定部34は、ステップS26での判定結果が、眼鏡1に照明反射部分2があることを示す場合、ステップS27でその検出結果をアイリス個人認識装置に出力し、ステップS26での判定結果が眼鏡1に照明反射部分2が無いことを示す場合、ステップS28で該判定結果をアイリス個人認識装置に出力する。

【0037】以上のように、この第3の実施形態では、眼位置検出部31と、領域設定部32と、エッジ検出部33と、形状判定部34とで眼鏡反射検出装置を構成したので、エッジ検出により、眼付近の皮膚に皮膚反射部分28がある場合でも、該皮膚反射部分28を消し照明反射部分2のみが検出できる。また、テンプレートを用いた判定によって、照明反射部分2を検出するので、照明の形状に対応するテンプレートを予めデータベース35に保存しておけば、種々の形状の照明にも対応が取れて、照明反射部分2の有無を検出できる。

【0038】なお、本発明は、上記実施形態に限定されず種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

(i) 第1～第3の実施形態では、アイリス個人認識装置における眼鏡反射検出装置を示したが、他のカメラ10、20、30で撮影した画像からアイリス以外の他の情報を取得する処理装置に適用することも可能である。

(ii) 第1及び第2の実施形態では、照明反射部分2を白画素として面積測定やヒストグラム検出を行っているが、カラー画像の場合でも、輝度値に基づいて同様にを行うことができる。

【0039】(iii) 輝度値に関する閾値判定の式

(1)は、カラーバレットが昇順(黒画素が“0”、白画素が例えば“255”)の場合を想定しているが、降順の場合にも、不等号の向きを逆にすれば、適用できる。

(iv) 第1～第3の実施形態では、図4或いは図7の領域5、26を設定しているが、該領域5、26は、これらに限定されず、任意に広げることができる。

【0040】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、第1～第6の発明によれば、照明が眼鏡に反射して処理装置のカメラから入力される画像に照明反射部分があっても、それが眼鏡反射検出装置で検出される。そのため、例えば照明反射が同時にアイリスに重ならないような複数の照明

を備えておき、その照明を切り替えるようにすれば、照明反射部分の無い画像を得ることが可能であり、例えばアイリス個人認識装置等での不憫さが解消できる。

【0041】第7～第11の発明によれば、照明が眼鏡に反射して処理装置のカメラから入力される画像に照明反射部分があっても、その画像に設定された領域内にあれば、検出される。そのため、例えば照明反射が同時にアイリスに重ならないような複数の照明を備えておき、その照明を切り替えるようにすれば、照明反射部分の無い画像を得ることが可能であり、例えばアイリス個人認識装置等での不憫さが解消できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す眼鏡反射検出装置の構成図である。

【図2】眼鏡での照明反射部分を示す図である。

【図3】図1の眼鏡反射検出装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】眼近傍の第1の画像例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態を示す眼鏡反射検出装置の構成図である。

【図6】図5の眼鏡反射検出装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】眼近傍の第2の画像例を示す図である。

【図8】ヒストグラム検出部23が求めるヒストグラムを示す図である。

【図9】本発明の第3の実施形態を示す眼鏡反射検出装置の構成図である。

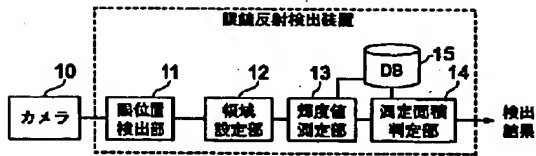
【図10】図9の眼鏡反射検出装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図11】エッジ検出例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 眼鏡
- 2 照明反射部分
- 3 瞳孔
- 4 アイリス
- 5、26 領域
- 27 ヒストグラム
- 28 皮膚反射部分
- 10、20、30 カメラ
- 11、21、31 眼位置検出部
- 12、22、32 領域設定部
- 13 輝度値測定部
- 14 測定面積判定部
- 23 ヒストグラム検出部
- 24 グラフ解析部
- 33 エッジ検出部
- 34 形状判定部

【図1】



本発明の第1の実施形態の鏡面反射検出装置

【図3】

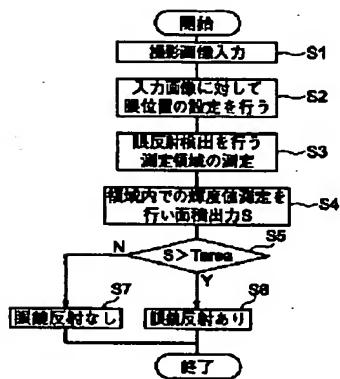
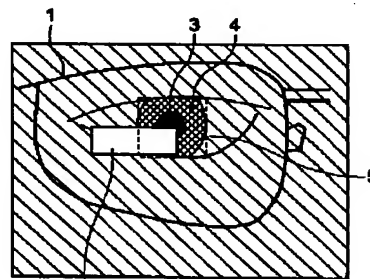


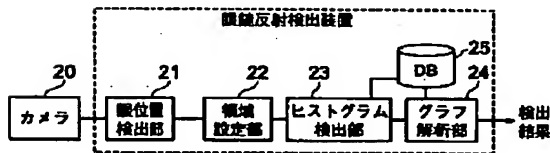
図1の処理手順

【図4】



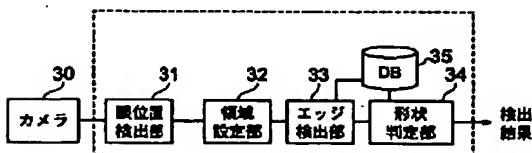
図近傍の第1の画像例

【図5】



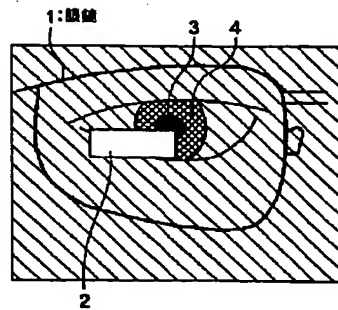
本発明の第2の実施形態の鏡面反射検出装置

【図9】



本発明の第3の実施形態の鏡面反射検出装置

【図2】



図鏡での照明反射部分

【図6】

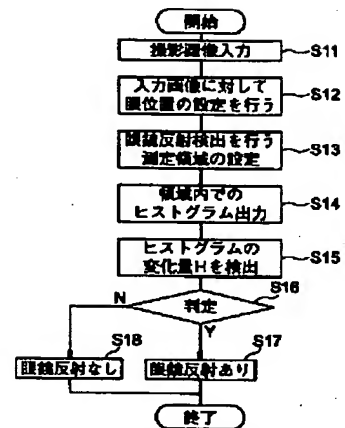
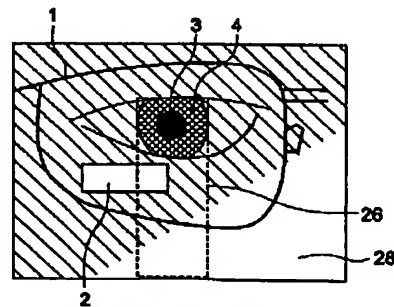


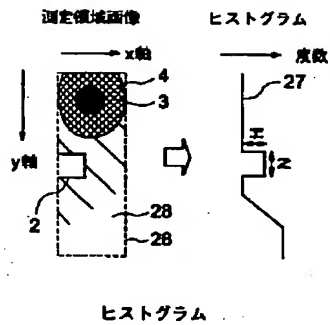
図5の処理手順

【図7】



図近傍の第2の画像例

【図8】



【図10】

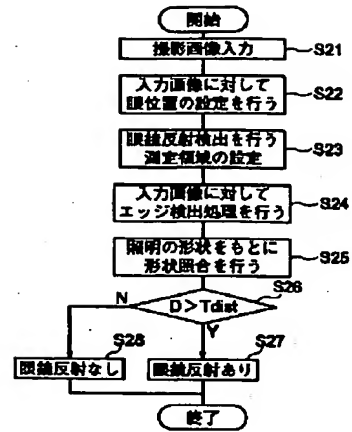
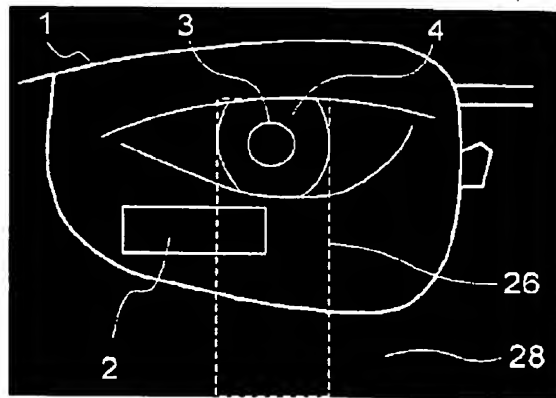


図9の処理手順

【図11】



エッジ検出例

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 孝弘
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 頂 康宏
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 藤井 明宏
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

Fターム(参考) 4C038 VA07 VB04 VC05
5L096 BA08 BA18 CA02 EA35 FA06
FA19 FA37 FA59 FA69 FA70
GA51 JA09
9A001 HH21 HH23 JJ71 KK54

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.